DIN ISO 362-1:2025-12 (D)

Akustik - Messverfahren der Genauigkeitsklasse 2 für das von beschleunigten Straßenfahrzeugen abgestrahlte Geräusch - Teil 1: M und N (ISO 362-1:2022)

Inhalt

Seite

Nationales Vorwort 6
Vorwort 7
Einleitung 9
1 Anwendungsbereich 10
2 Normative Verweisungen 10
3 Begriffe 11
4 Formelzeichen, Begriffe und Abkürzungen 16
5 Spezifikation der Beschleunigung für Fahrzeuge der Klassen M1 und M2 mit einer zulässigen Gesamtmasse von höchstens 3 500 kg sowie Fahrzeuge der Klasse N1 20
5.1 Allgemeines 20
5.2 Berechnung der Beschleunigung 21
5.2.1 Berechnungsverfahren für Fahrzeuge mit Schaltgetriebe, Automatikgetriebe, adaptivem Getriebe und stufenlosem Getriebe (CVT, en: continuously variable transmission), deren Übersetzungsverhältnis bei der Prüfung fixiert ist 21
5.2.2 Berechnungsverfahren für Fahrzeuge mit Automatikgetriebe, adaptivem Getriebe und stufenlosem Getriebe, deren Übersetzungsverhältnis bei der Prüfung nicht fixiert ist . . 21
5.3 Berechnung der Sollbeschleunigung 22
5.4 Berechnung der Referenzbeschleunigung 22
5.5 Teillastfaktor k_P 22
6 Messgeräte 23
6.1 Geräte für akustische Messungen 23
6.1.1 Allgemeines 23
6.1.2 Kalibrierung 23
6.1.3 Konformität mit den Anforderungen 23
6.2 Geräte zur Messung der Geschwindigkeit 24
6.3 Meteorologische Messgeräte 24
7 Akustische Umgebung, meteorologische Bedingungen und Fremdgeräusch 24
7.1 Prüfgelände 24
7.2 Meteorologische Bedingungen 26
7.3 Fremdgeräusch 26
8 Prüfverfahren 27
8.1 Mikrofonpositionen 27
8.2 Zustand des Fahrzeugs 27
8.2.1 Allgemeine Bedingungen 27
8.2.2 Prüfmasse des Fahrzeugs 27
8.2.3 Auswahl und Zustand der Reifen 31
8.2.4 Berechnung der Gesamt-Motorleistung 32
8.2.5 Batterieladezustand 32
8.2.6 Zusätzliche schallerzeugende Geräte 32
8.2.7 Kühlgebläse oder Kühlsysteme von Fahrzeugen 32
8.3 Betriebsbedingungen 32
8.3.1 Fahrzeuge der Klassen M1 und M2 mit einer zulässigen Gesamtmasse von höchstens 3 500 kg sowie der Klasse N1 32
8.3.2 Fahrzeuge der Klasse M2 mit einer zulässigen Gesamtmasse von mehr als 3 500 kg sowie der Klassen M3, N2 und N3 37
8.4 Messwerte und Werte für den Prüfbericht 42
8.4.1 Allgemeines 42
8.4.2 Datenerfassung 43
8.4.3 Fahrzeuge der Klassen M1 und M2 mit einer zulässigen Gesamtmasse von höchstens 3 500 kg sowie der Klasse N1 43

8.4.4 Fahrzeuge der Klasse M2 mit einer zulässigen Gesamtmasse von mehr als 3 500 kg sowie der Klassen M3, N2 und N3 . . . . . **44**
8.5 Messunsicherheit **44**
9 Prüfbericht **45**
Anhang A (informativ) **Fachliche Erläuterungen zur Entwicklung eines Prüfverfahrens für Fahrzeuggeräusche im Fahrbetrieb unter städtischen Bedingungen** **47**
A.1 Allgemeines **47**
A.1.1 Erläuterung des fachlichen Hintergrunds **47**
A.1.2 Warum ein neues Verfahren nötig ist **47**
A.1.3 Beitrag eines einzelnen Fahrzeugs zum Gesamt-Verkehrsgeräusch **48**
A.1.4 Informationen aus früheren Studien zum Verkehrslärm **49**
A.2 Konzepte zur Entwicklung des neuen Verfahrens für die Fahrzeugklassen M1 und M2 mit einer zulässigen Gesamtmasse von höchstens 3 500 kg sowie die Klasse N1 . . . . . **50**
A.2.1 Allgemeines **50**
A.2.2 Technische Konzepte für die Fahrzeug-Messung im Fahrbetrieb bei städtischem Fahrverhalten **50**
A.2.3 Statistische Analyse der Verkehrsdaten **53**
A.2.4 Maximalbeschleunigung und Motordrehzahl bei 50 km/h **57**
A.2.5 Beschleunigung als Funktion der Motordrehzahl **58**
A.2.6 Geräuschverhalten auf einer Prüfstrecke **59**
A.2.7 Durchschnittliches Fahrverhalten im Stadtverkehr **62**
A.2.8 Volllastbeschleunigung **64**
A.2.9 Teillastfaktor, k_P **66**
A.2.10 Neues Verfahren für die Messung des 90. Perzentils des Geräuschpegels **66**
A.2.11 Fahrzeuggeräuschemission bei Teillast **67**
A.2.12 Auswahl der Gänge i und $(i+1)$ **67**
A.2.13 Geräusch bei Volllast und bei konstanter Geschwindigkeit **67**
A.2.14 Zeitabschnitte mit Überschreitung des gemessenen Geräuschpegels **68**
A.2.15 Zusammenfassung des Verfahrens für die Fahrzeugklassen M1 und M2 mit einer zulässigen Gesamtmasse von höchstens 3 500 kg sowie die Klasse N1 . . . . . **69**
Anhang B (informativ) **Messunsicherheit — Rahmenplan für die Analyse nach ISO/IEC Guide 98-3** **71**
B.1 Allgemeines **71**
B.2 Darstellung der Berechnung der Schalldruckpegel von Fahrzeugen im Stadtbetrieb . . . **72**
B.2.1 Bestimmung der Unsicherheit nach dem Prinzip der Spitze-Spitze-Schätzung (Drei-Sigma-Regel) **73**
B.2.2 Berechnung der kombinierten Unsicherheit, u_C **75**
B.2.3 Berechnung der erweiterten Messunsicherheit und des Vertrauensintervalls **75**
B.3 Flussdiagramm (siehe Bild B.3) **76**
B.3.1 Bestimmung der Unsicherheit nach dem Prinzip der Spitze-Spitze-Schätzung (Drei-Sigma-Regel) **77**
B.4 Unsicherheitsbilanz **78**
B.5 Erweiterte Messunsicherheit **82**
Anhang C (informativ) **Flussdiagramm des Messverfahrens für die Fahrzeugklassen M1 und M2 mit einer zulässigen Gesamtmasse von höchstens 3 500 kg sowie für Fahrzeugklasse N1** **83**
Anhang D (informativ) **Flussdiagramm für die Fahrzeugklasse M2 mit einer zulässigen Gesamtmasse von mehr als 3 500 kg sowie die Fahrzeugklassen M3, N2 und N3 mit fixierten Gängen** **88**
Anhang E (informativ) **Flussdiagramm für die Fahrzeugklasse M2 mit einer zulässigen Gesamtmasse von mehr als 3 500 kg sowie die Fahrzeugklassen M3, N2 und N3 mit nicht-fixierten Gängen** **89**
Anhang F (informativ) **Flussdiagramm für die Fahrzeugklasse M2 mit einer zulässigen Gesamtmasse von mehr als 3 500 kg sowie die Fahrzeugklassen M3, N2 und N3 ohne verfügbare Motordrehzahl** **91**
Literaturhinweise **92**

Bilder

Bild 1 — Maße des Prüfgeländes **25**
Bild A.1 — Gemessene Fahrzeuggeschwindigkeit im Stadtverkehr und auf Hauptstraßen **50**
Bild A.2 — Zeitverlauf von Fahrparametern **52**
Bild A.3 — Ermittlung der maximalen Beschleunigung **53**
Bild A.4 — Histogramme und kumulative Häufigkeitsfunktionen der maximalen Beschleunigung **54**
Bild A.5 — Histogramme und kumulative Häufigkeitsfunktionen der Fahrzeuggeschwindigkeit bei maximaler Beschleunigung $v_{a,\max}$ **55**
Bild A.6 — Zweidimensionale Wahrscheinlichkeitsdichte $(a_{\max}, v_{a,\max})$ **für jeden Gang bei Fahrzeug 2** **56**
Bild A.7 — Interpolation bei 50 km/h **57**
Bild A.8 — Interpolation $(a_{\max 90} = f(v), n/S(a_{\max}))$ **zwischen den Gängen für Fahrzeug 2** **58**
Bild A.9 — Zweidimensionale Wahrscheinlichkeitsdichte *a = f(n/S)* **bei 50 km/h** **59**
Bild A.10 — Vollgasbeschleunigung $(a_{\mathrm{acc}}) = f(v)$ **60**
Bild A.11 — Kurven des abgestrahlten Fahrzeuggeräusches als Funktion von Gang, Gas und Fahrzeuggeschwindigkeit **60**
Bild A.12 — Kurve konstanten Geräusches **61**
Bild A.13 — Festlegung von $(n/S)_{L90,a90}$ **bei 50 km/h** **62**
Bild A.14 — Regressionskurve $a_{\mathrm{urban}} = f(I_{\mathrm{PMR}})$ **für 52 Fahrzeuge** **63**
Bild A.15 — Motordrehzahl bei Maximalbeschleunigung und 50 km/h — Regressionskurve (n/S **bei 90-Perzentil-Schalldruckpegel, 90-Perzentil-Beschleunigung und 50 km/h) als Funktion des spezifischen Leistungsindexes (PMR) für 52 Fahrzeuge** **63**
Bild A.16 — Ermittlung der Volllastbeschleunigung $a_{\mathrm{wot}\,50}$ **65**
Bild A.17 — Regressionskurve $a_{\mathrm{wot,ref}}$ **als Funktion des spezifischen Leistungsindexes (für 127 Fahrzeuge)** **65**
Bild A.18 — k_P**-Faktor** **66**
Bild A.19 — Verfahren zur Messung des Fahrgeräusches **68**
Bild A.20 — Höchster Geräuschpegel eines Fahrzeugs im Stadtverkehr bei maximaler Beschleunigung — Wahrscheinlichkeitsdichte entlang einer Fahrstrecke **69**
Bild B.1 — Beispiel für eine normalverteilte Größe mit Spitze-Spitze-Schätzung für 95 % (Faktor 2) und 99,7 % (Faktor 3) **74**
Bild B.2 — Beispiel für eine rechteckig verteilte Größe **75**
Bild B.3 — Flussdiagramm **76**
Bild C.1 — Flussdiagramm zur Berechnung von L_{urban} **83**
Bild C.2 — Flussdiagramm 1 von 3 für Getriebeeinstellung mit fixiertem Übersetzungsverhältnis **84**
Bild C.3 — Flussdiagramm 2 von 3 für Getriebeeinstellung mit fixiertem Übersetzungsverhältnis **85**
Bild C.4 — Flussdiagramm 3 von 3 für Getriebeeinstellung mit fixiertem Übersetzungsverhältnis **86**
Bild C.5 — Flussdiagramm zur Ermittlung der angemessenen Beschleunigung und von $L_{\mathrm{acc,rep}}$ **mit nicht-fixierten Gängen** **87**
Bild D.1 — Flussdiagramm für schwere Nutzfahrzeuge mit fixierten Gängen **88**
Bild E.1 — Flussdiagramm für schwere Nutzfahrzeuge mit nicht-fixierten Gängen **89**
Bild E.2 — Flussdiagramm für schwere Nutzfahrzeuge mit nicht-fixierten Gängen **90**
Bild F.1 — Flussdiagramm bei schweren Nutzfahrzeugen für Fall ohne Drehzahl des Verbrennungsmotors **91**

Tabellen

Tabelle 1 — Verwendete Formelzeichen und Abkürzungen und entsprechende Abschnitte **17**
Tabelle 2 — Korrektur für die bei der Prüfung ermittelten einzelnen Messwerte **26**
Tabelle 3 — Prüfmasse, m_{t} **28**

Tabelle 4 — Beispiele für Geräte und Maßnahmen, um das Prüfen eines Fahrzeugs auf die festgelegten Beschleunigungen zu ermöglichen 35
Tabelle 5 — Schwankung der Messergebnisse für eine Überdeckungswahrscheinlichkeit von 95 % 45
Tabelle A.1 — Wo werden Anwohner vom Straßenverkehrslärm gestört? 49
Tabelle B.1 — Unsicherheitsbudget für die Ermittlung von Schalldruckpegeln in der Stadt für Fahrzeugklassen M1, N1 und M2 weniger als 3 500 kg 78
Tabelle B.2 — Unsicherheitsbilanz für die Ermittlung von Schalldruckpegeln in der Stadt für Fahrzeugklassen N2, N3 und M2 größer als 3 500 kg und für Fahrzeugklasse M3 80